Suplemento de salud de Página/12
Año I - N° 26 - Viernes 31 de diciembre de 1993

BUENA VIDA

(Por Alejandra Folgarait)

La Navidad y el Año Nuevo tienen, además de Papá Noel, las comidas pantagruélicas y los regalos, una faz oscura que los médicos y hospitales conocen bien: las personas quemadas con elementos pirotécnicos. Este año no fue la excepción. Sin embargo, dos especialistas del hospital de niños Sor María Ludovica, de La Plata, aseguran que los accidentados de las fiestas sólo son la punta –algo espectacular pero pequeña– de un iceberg. Todos los días del año llegan niños quemados a los centros sanitarios, y la mayoría se debe a la prosaica agua hirviendo. De todos los accidentes por quemaduras, el 40 por ciento corresponde a niños.

En los chicos una quemadura es más peligrosa que en un adulto, ya que una pequeña lesión puede desencadenar un estado de shock. "El niño quemado merece especial atención por ser un enfermo potencialmente grave con riesgo inminente de muerte, que pocos minutos antes gozaba de perfecta salud", señalan las cirujanas plásticas Adriana Rodríguez y Delta Rosset. Un estudio epidemiológico realizado entre 1980 y 1990 en



En la Argentina hay más de cien mil quemados cada año, de los cuales mueren mil. Para Navidad y Año Nuevo, la pirotecnia hace estragos, pero los accidentados durante las fiestas son sólo la punta del iceberg en un tema que desvela a los investigadores durante todo el año. El cultivo de piel en el laboratorio y el injerto de piel artificial son dos alternativas recientes para las quemaduras más graves, aunque todavía es preferible recurrir a tejido donado y conservado en el único banco de piel que existe en el país.

EL INFIERNO DE LAS QUEMADURAS

Desgracias por el fuego

ese centro hospitalario mostró que el grupo más expuesto es el de los niños entre 1 y 5 años, que constituye el 63 por ciento de los casos atendidos. En general, estos accidentes se producen cuando no hay un adulto cerca.

Sin embargo, no todos los casos llegan a terapia intensiva. De las 4442 consultas recibidas en el Servicio de Cirugía Plástica y Quemados del hospital platense el año pasado, sólo 274 chicos debieron quedar internados por un promedio de 11 días, y la tasa de mortalidad fue de 0,4 por ciento.

La mayor parte de las quemaduras (el 62,2 por ciento) se debe al derramamiento de líquidos calientes, mientras que casi el 23 por ciento es ocasionado por fuego directo. El resto (un 15 por ciento) se reparte entre quemaduras eléctricas, artefactos de pirotecnia y sustancias químicas.

Las escaldaduras con agua hirviendo se dan principalmente en los niveles socioeconómicos bajos, debido a las instalaciones precarias de calentadores, braseros y hornallas móviles. En cuanto a las quemaduras eléctricas, "son gravísimas, porque pueden ocasionar lesiones severas, incluso un paro cardiorrespiratorio", subraya Rodríguez. Pero tal vez las más complejas son las producidas por pirotecnia, ya que las quemaduras se producen por tres mecanismos distintos: fuego, sustancias químicas y estallido. La destrucción de los tejidos puede conducir a la amputación de miembros.

"Claramente, hay dos períodos durante el año en que aumentan las quemaduras: uno corresponde a los meses fríos, especialmente julio y agosto, y el otro a las festividades de fin de año", señala Rosset.

Si bien el impacto que sufre la víctima equipara en un primer momento a todas las quemaduras, no todas son iguales. Los especialistas las califican en tipo A (quemadura superficial), AB (intermedia) y B (profunda). Mientras en el primer grupo el dolor es fuerte y el color rojizo, en las quemaduras de tipo B hay completa falta de sensación (analgesia) y el color puede ser blanco, pardo o negro. Para hacer un diagnóstico de la gravedad del cuadro también hay que tomar en cuenta la edad del paciente y el porcentaje de su cuerpo que presenta los distintos tipos de quemaduras.

Por ejemplo, una persona que presente el 61 por ciento del cuerpo con una quemadura de tipo A (primer grado), o el 41 por ciento con quemadura AB (segundo grado) o el 21 por ciento con quemadura B (tercer grado), será considerada en semejante estado crítico, con un riesgo máximo de vida. En cambio, una persona puede tener hasta el 30 por ciento del cuerpo quemado con lesiones de tipo A y considerarse que tiene "escaso" peligro de morir.

Como los pacientes suelen presentar distintos tipos de quemaduras en su cuerpo, los especialistas trazan distintos cálculos para establecer su riesgo de vida. "Cuanto más pequeño es un niño, mayor superficie tienen su cara y su cabeza, y por lo tanto mayor es la gravedad", señala Deita Rosset. "La suerte de un quemado grave depende en gran medida de la buena asistencia desde la primera hora, por cuanto si no se realiza una correcta reposición líquida desde el comienzo y no se adoptan las medidas más estrictas de asepsia para evitar la infección, las consecuencias serán las dos complicaciones más severas: insuficiencia renal aguda y sepsis" (infección generalizada), escribió en 1983 el más prestigioso especialista argentino en quemaduras, Fortunato Benaim.

Pero una vez que el paciente fue rehidratado y estabilizados todos sus parámetros (circulación, respiración, etc.) comienza en muchos casos el proceso de reparación. La mayoría de los pacientes reciben autoinjertos, es decir, trozos de su propia piel extraída de zonas sanas, ya que el transplante de piel ajena es rechazado en horas o semanas por el sistema inmunológico del paciente.

El órgano más largo y pesado

La piel es un órgano pesado –sus 4 kilos la hacen más pesada que el hígado– y largo –alrededor de dos metros–, imprescindible para evitar que el organismo pierda sus fluidos y para impedir que penetren en él microorganismos patógenos. También participa en la regulación de la temperatura corporal, en la eliminación de desechos metabólicos y en la recepción de distintos estímulos sensoriales (dolor, calor, frío, presión).

La epidermis es la capa más superficial de la piel, pero es muy delgada. En su capa basal existen multitud de células (keratinocitos) dividiéndose continuamente. Las células van diferenciándose y ascendiendo progresivamente hacia la superficie, donde finalmente mueren y constituyen un estrato córneo cargado de queratina, que se descama. Además de los keratinocitos, existen en la epidermis otras células (melanocitos) que le otorgan color a la piel.

Por debajo se extiende la dermis, la capa más voluminosa, que contiene células (fibroblastos), pequeños vasos sanguíneos, terminaciones nerviosas y gran cantidad de fibras de colágeno y elastina. Además, en la dermis se encuentran las glándulas sebáceas y sudoríparas y los músculos que ponen la "piel de gallina" al poner eréctiles los pelos .

Más abajo aún existe una capa de tejido graso (hipodermis), en contacto con el músculo. En los quemados graves, el tejido cutáneo es destruido hasta la capa muscular, incluyendo los nervios, razón por la cual los pacientes no sienten dolor. Si el tejido muerto no es extirpado y reemplazado por otra cobertura, se pierden líquidos, las toxinas se producen al por mayor y las infecciones bacterianas se instalan a sus anchas, hasta producir la muerte.



Los frascos contienen piel cultivada lista para ser cosechada.

Cómo se cultiva la piel

La receta para cultivar la capa superficial de la piel –epidermis– es sencilla. Lo primero es extraer una porción de dos centímetros cuadrados de la piel sana del individuo quemado. Ya en el laboratorio, hay que separar la epidermis de la dermis y, mediante una reacción enzimática, obligar a los keratinocitos a despegarse unos de otros.

La solución de células epidérmicas vivas se pone luego en el fondo de un frasco, que contiene un medio nutritivo (con aminoácidos, hidratos de carbono, factores de crecimiento y otros alimentos celulares). Los keratinocitos se pegan en el fondo del frasco y empiezan a reproducirse hasta ocupar toda la superficie libre. Entonces comienzan a diferenciarse y a formar estratos.

Cuando, a través de un microscopio especial, los "cultivadores" notan que la lámina ya es suficientemente gruesa, la "cosechan". Para eso utilizan otra enzima, que separa la lámina del fondo. La lámina es inmediatamente colocada sobre una gasa, que es así llevada al quirófano, donde el cirujano la implanta en condiciones de perfecta asepsia.

El cirujano a punto de injertar una lámina de piel cultivada.

El órgano más largo y pesado

La piel es un órgano pesado –sus 4 kilos la hacen más pesada que el hígado– y largo –alrededor de dos metros–, imprescindible para evitar que el organismo pierda sus fluidos y para impedir que penetren en él microorganismos patógenos. También participa en la regulación de la temperatura corporal, en la eliminación de desechos metabólicos y en la recepción de distintos estímulos sensoriales (dolor, calor, frío, presión).

La epidermis es la capa más superficial de la piel, pero es muy delgada. En su capa basal existen multitud de células (keratinocitos) dividiéndose continuamente. Las células van diferenciándose y ascendiendo progresivamente hacia la superficie, donde finalmente mueren y constituyen un estrato córneo cargado de queratina, que se descama. Además de los keratinocitos, existen en la epidermis otras células (melanocitos) que le otorgan color a la piel.

Por debajo se extiende la dermis, la capa más voluminosa, que contiene células (fibroblastos), pequeños vasos sanguíneos, terminaciones nerviosas y gran cantidad de fibras de colágeno y elastina. Además, en la dermis se encuentran las glándulas sebáceas y sudoríparas y los músculos que ponen la "piel de gallina" al poner eréctiles los pelos .

Más abajo aún existe una capa de tejido graso (hipodermis), en contacto con el músculo. En los quemados graves, el tejido cutáneo es destruido hasta la capa muscular, incluyendo los nervios, razón por la cual los pacientes no sienten dolor. Si el tejido muerto no es extirpado y reemplazado por otra cobertura, se pierden líquidos, las toxinas se producen al por mayor y las infecciones bacterianas se instalan a sus anchas, hasta producir la muerte.

ese centro hospitalario mostró que el grupo más expuesto es el de los niños entre 1 y 5 años, que constituye el 63 por ciento de los casos atendidos. En general, estos accidentes se producen cuando no hay un adulto cerca.

Sin embargo, no todos los casos llegan a terapia intensiva. De las 4442 consultas recibidas en el Servicio de Cirugía Plástica y Quemados del hospital platense el año pasado, sólo 274 chicos debieron quedar internados por un promedio de 11 días, y la tasa de mortalidad fue de 0,4 por ciento.

La mayor parte de las quemaduras (el 62,2 por ciento) se debe al derramamiento de líquidos calientes, mientras que casi el 23 por ciento es ocasionado por fuego directo. El resto (un 15 por ciento) se reparte entre quemaduras eléctricas, artefactos de pirotecnia y sustancias químicas.

Las escaldaduras con agua hirviendo se dan principalmente en los niveles socioeconómicos bajos, debido a las instalaciones precarias de calentadores, braseros y hornallas móviles. En cuanto a las quemaduras eléctricas, "son gravísimas, porque pueden ocasionar lesiones severas, incluso un paro cardiorrespiratorio", subraya Rodríguez. Pero tal vez las más complejas son las producidas por pirotecnia, ya que las quemaduras se producen por tres mecanismos distintos: fuego, sustancias químicas y estallido. La destrucción de los tejidos puede conducir a la amputación de miembros.

"Claramente, hay dos períodos durante el año en que aumentan las quemaduras: uno corresponde a los meses fríos, especialmente julio y agosto, y el otro a las festividades de fin de año", señala Rosset.

Si bien el impacto que sufre la víctima equipara en un primer momento a todas las quemaduras, no todas son iguales. Los especialistas las califican en tipo A (quemadura superficial), AB (intermedia) y B (profunda). Mientras en el primer grupo el dolor es fuerte y el color rojizo, en las quemaduras de tipo B hay completa falta de sensación (analgesia) y el color puede ser blanco, pardo o negro. Para hacer un diagnóstico de la gravedad del cuadro también hay que tomar en cuenta la edad del paciente y el porcentaje de su cuerpo que presenta los distintos tipos de quemaduras.

Por ejemplo, una persona que presente el 61 por ciento del cuerpo con una quemadura de tipo A (primer grado), o el 41 por ciento con quemadura AB (segundo grado) o el 21 por ciento con quemadura B (tercer grado), será considerada en semejante estado crítico, con un riesgo máximo de vida. En cambio, una persona puede tener hasta el 30 por ciento del cuerpo quemado con lesiones de tipo A y considerarse que tiene "escaso" peligro de morir.

Como los pacientes suelen presentar distintos tipos de quemaduras en su cuerpo, los especialistas trazan distintos cálculos para establecer su riesgo de vida. "Cuanto más pequeño es un niño, mayor superficie tienen su cara y su cabeza, y por lo tanto mayor es la gravedad", señala Delta Rosset. "La suerte de un quemado grave depende en gran medida de la buena asistencia desde la primera hora, por cuanto si no se realiza una correcta reposición líquida desde el comienzo y no se adoptan las medidas más estrictas de asepsia para evitar la infección, las consecuencias serán las dos complicaciones más severas: insuficiencia renal aguda y sepsis" (infección generalizada), escribió en 1983 el más prestigioso especialista argentino en quemaduras, Fortunato Benaim.

Pero una vez que el paciente fue rehidratado y estabilizados todos sus parámetros (circulación, respiración, etc.) comienza en muchos casos el proceso de reparación. La mayoría de los pacientes reciben autoinjertos, es decir, trozos de su propia piel extraída de zonas sanas, ya que el transplante de piel ajena es rechazado en horas o semanas por el sistema inmunológico del paciente.

No obstante, en algunos casos no existe suficiente superficie intacta como para realizar el autoinjerto. Es entonces que entra en acción una serie de sustitutos temporarios sintéticos (piel artificial, fabricada con diversos polímeros) o biológicos (piel porcina, piel cadavérica humana, membranas placentarias o láminas de colágeno).

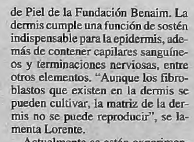
La idea es que cubran la herida hasta tanto el organismo del propio paciente desarrolle más piel sana para hacer autoinjertos. Pero también existe la posibilidad de cultivar la propia piel del paciente en el laboratorio, según una técnica iniciada por Howard Green, en el célebre Instituto de Tecnología de Massachusetts y luego en la Universidad de Harvard, más de una década atrás.

Una dimensión de epidermis tan pequeña como una estampilla –dos centímetros cuadrados– puede ser nutrida adecuadamente durante cuatro semanas en el laboratorio para que sus células se reproduzcan activamente, hasta convertirse en dos metros de piel superficial (ver aparte). Reimplantadas en la persona de la que se extrajo la pequeña porción de piel, esas láminas de epidermis pueden salvarle la vida, aunque en la mayoría de los casos no toda la piel cultivada "prende" (se calcula que se pierde la mitad de lo injertado).

Pero cuando un paciente tiene más del 50 por ciento de su cuerpo con quemaduras AB y B, a veces no queda otra solución. Hasta tanto se cultive la cantidad suficiente de células epidérmicas para reemplazar el tejido dañado o hasta tanto se regenere piel sana como para hacer autoinjertos, los especialistas extraen la piel quemada y colocan en su lugar una cobertura sintética o biológica transitoria. Luego la sacan y ponen en su lugar la piel sana o cultivada.

Los primeros pacientes en recibir en grandes partes de su cuerpo injertos cultivados fueron dos niños norteamericanos en 1983. En la Argentina, la Fundación Benaim realizó el primer injerto de piel cultivada en su propio laboratorio de la Capital Federal en setiembre de 1992. Desde entonces, también se realizan en Rosario y en La Plata. En la Argentina, el cultivo de epidermis tiene un costo sensiblemente menor al que tiene en los Estados Unidos (mientras que una pequeña lámina de cinco centímetros cuadrados cuesta allí 350 dólares, aquí se paga alrededor de 200 pesos).

El cultivo de epidermis ya se ha convertido en rutina en muchos lugares del mundo. Pero continúa presentando dos problemas: la contaminación con bacterias, que origina infecciones, y la falta de un sostén dérmico. "El desafío es ahora obtener una buena base dérmica para la epidermis cultivada", señala la química Alicia Lorente, responsable del Banco de Piel y del Departamento de Cultivo de Piel de la Fundación Benaim. La dermis cumple una función de sostén indispensable para la epidermis, además de contener capilares sanguíneos y terminaciones nerviosas, entre otros elementos. "Aunque los fibroblastos que existen en la dermis se pueden cultivar, la matriz de la dermis no se puede reproducir", se lamenta Lorente.



Actualmente se están experimentando distintas formas de producir esta dermis en el laboratorio. Algunos utilizan dermis de cerdo, otros cadavérica, sometiéndola a distintos tratamientos (esterilización, liofilización, expansión). Estas dermis se colocan sobre la herida y encima se pone la epidermis cultivada. Estados Unidos ya está ensayándola en pacientes humanos. Tal vez no falte mucho tiempo para que los distintos laboratorios del mundo den con la técnica y los materiales adecuados para conseguir una dermis aceptable. Entonces los quemados tendrán mayores esperanzas, pero nada será mejor que la prevención de los accidentes.

Consejos útiles

En materia de quemaduras, como en tantas otras, más vale prevenir. Aquí se enumeran algunos consejos prácticos para evitar males mayores:

- Las cocinas deben estar fijas a la pared.
- En todas las casas debe haber disyuntor de corriente o, cuanto menos, protectores de tomacorriente.
- No comprar ni usar pirotecnia no autorizada por Fabricaciones Militares.
- No usar rompeportones (están prohibidos).
- No guardar cohetes ni otros elementos pirotécnicos en bolsillos.
- No introducir cañitas voladoras en frascos, latas o botellas.
- Nunca apuntar con un artificio pirotécnico hacia otra persona.
- Un adulto debe estar siempre junto a los chicos que manipulan pirotecnia.
- Ante un quemado:

1) Lavar con agua fría.
2) No tocar con las manos; manipular con ropa limpia o gasas.
3) Concurrir a un centro especializado.

Los frascos contienen piel cultivada lista para ser cosechada.

Cómo se cultiva la piel

La receta para cultivar la capa superficial de la piel –epidermis– es sencilla. Lo primero es extraer una porción de dos centímetros cuadrados de la piel sana del individuo quemado. Ya en el laboratorio, hay que separar la epidermis de la dermis y, mediante una reacción enzimática, obligar a los keratinocitos a despegarse unos de otros.

La solución de células epidérmicas vivas se pone luego en el fondo de un frasco, que contiene un medio nutritivo (con aminoácidos, hidratos de carbono, factores de crecimiento y otros alimentos celulares). Los keratinocitos se pegan en el fondo del frasco y empiezan a reproducirse hasta ocupar toda la superficie libre. Entonces comienzan a diferenciarse y a formar estratos.

Cuando, a través de un microscopio especial, los "cultivadores" notan que la lámina ya es suficientemente gruesa, la "cosechan". Para eso utilizan otra enzima, que separa la lámina del fondo. La lámina es inmediatamente colocada sobre una gasa, que es así llevada al quirófano, donde el cirujano la implanta en condiciones de perfecta asepsia.



El cirujano a punto de injertar una lámina de piel cultivada.

Donación para trasplantes

En la Argentina existe desde hace pocos años un Banco de Piel, que funciona en la Fundación Benaim bajo la autorización y supervisión del INCUCAI. Esta piel cadavérica es una de las mejores opciones para cubrir las heridas de las personas con quemaduras profundas, en las que la epidermis y la dermis quedan destruidas y deben ser extraídas para evitar infecciones. Como se trata de un sustituto transitorio, no interesa la histocompatibilidad de la piel del donante con la del receptor. Se sabe que en un plazo de 2 o 3 semanas el paciente rechazará la piel trasplantada, pero entonces se podrá disponer de piel sana para un autoinjerto o de piel cultivada en el laboratorio para reemplazarla.

"Lamentablemente, la gente todavía se resiste a donar la piel, pero deberían tomar conciencia de todas las vidas que pueden salvar", reclama la coordinadora del Banco, Alicia Lorente. Algo que tal vez ayude a tomar la decisión es saber que la ablación es sólo de piel no visible.

La piel se procesa en el Banco antes de almacenarla a 80 grados bajo cero, hasta el momento en que un centro hospitalario la demande. El tejido se entrega gratuitamente, aunque se cobra un arancel por el servicio de ablación y criopreservación.



No obstante, en algunos casos no existe suficiente superficie intacta como para realizar el autoinjerto. Es entonces que entra en acción una serie de sustitutos temporarios sintéticos (piel artificial, fabricada con diversos polímeros) o biológicos (piel porcina, piel cadavérica humana, membranas placentarias o láminas de colágeno).

La idea es que cubran la herida hasta tanto el organismo del propio paciente desarrolle más piel sana para hacer autoinjertos. Pero también existe la posibilidad de cultivar la propia piel del paciente en el laboratorio, según una técnica iniciada por Howard Green, en el célebre Instituto de Tecnología de Massachusetts y luego en la Universidad de Harvard, más de una década atrás.

Una dimensión de epidermis tan pequeña como una estampilla –dos centímetros cuadrados– puede ser nutrida adecuadamente durante cuatro semanas en el laboratorio para que sus células se reproduzcan activamente, hasta convertirse en dos metros de piel superficial (ver aparte). Reimplantadas en la persona de la que se extrajo la pequeña porción de piel, esas láminas de epidermis pueden salvarle la vida, aunque en la mayoría de los casos no toda la piel cultivada "prende" (se calcula que se pierde la mitad de lo injertado).

Pero cuando un paciente tiene más del 50 por ciento de su cuerpo con quemaduras AB y B, a veces no queda otra solución. Hasta tanto se cultive la cantidad suficiente de células epidérmicas para reemplazar el tejido dañado o hasta tanto se regenere piel sana como para hacer autoinjertos, los especialistas extraen la piel quemada y colocan en su lugar una cobertura sintética o biológica transitoria. Luego la sacan y ponen en su lugar la piel sana o cultivada.

Los primeros pacientes en recibir en grandes partes de su cuerpo injertos cultivados fueron dos niños norteamericanos en 1983. En la Argentina, la Fundación Benaim realizó el primer injerto de piel cultivada en su propio laboratorio de la Capital Federal en setiembre de 1992. Desde entonces, también se realizan en Rosario y en La Plata. En la Argentina, el cultivo de epidermis tiene un costo sensiblemente menor al que tiene en los Estados Unidos (mientras que una pequeña lámina de cinco centímetros cuadrados cuesta allí 350 dólares, aquí se paga alrededor de 200 pesos).

El cultivo de epidermis ya se ha convertido en rutina en muchos lugares del mundo. Pero continúa presentando dos problemas: la contaminación con bacterias, que origina infecciones, y la falta de un sostén dérmico. "El desafío es ahora obtener una buena base dérmica para la epidermis cultivada", señala la química Alicia Lorente, responsable del Banco de Piel y del Departamento de Cultivo de Piel de la Fundación Benaim. La dermis cumple una función de sostén indispensable para la epidermis, además de contener capilares sanguíneos y terminaciones nerviosas, entre otros elementos. "Aunque los fibroblastos que existen en la dermis se pueden cultivar, la matriz de la dermis no se puede reproducir", se lamenta Lorente.

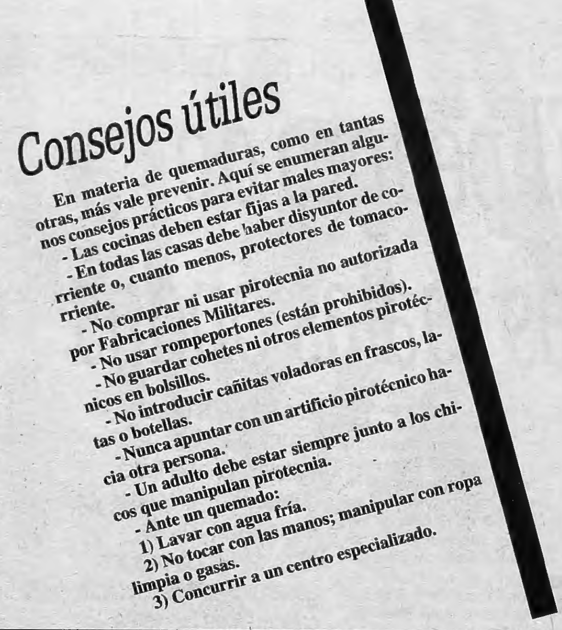
Actualmente se están experimentando distintas formas de producir esta dermis en el laboratorio. Algunos utilizan dermis de cerdo, otros cadavérica, sometiéndola a distintos tratamientos (esterilización, liofilización, expansión). Estas dermis se colocan sobre la herida y encima se pone la epidermis cultivada. Estados Unidos ya está ensayándola en pacientes humanos. Tal vez no falte mucho tiempo para que los distintos laboratorios del mundo den con la técnica y los materiales adecuados para conseguir una dermis aceptable. Entonces los quemados tendrán mayores esperanzas, pero nada será mejor que la prevención de los accidentes.

Donación para trasplantes

En la Argentina existe desde hace pocos años un Banco de Piel, que funciona en la Fundación Benaim bajo la autorización y supervisión del INCUCAI. Esta piel cadavérica es una de las mejores opciones para cubrir las heridas de las personas con quemaduras profundas, en las que la epidermis y la dermis quedan destruidas y deben ser extraídas para evitar infecciones. Como se trata de un sustituto transitorio, no interesa la histocompatibilidad de la piel del donante con la del receptor. Se sabe que en un plazo de 2 o 3 semanas el paciente rechazará la piel trasplantada, pero entonces se podrá disponer de piel sana para un autoinjerto o de piel cultivada en el laboratorio para reemplazarla.

"Lamentablemente, la gente todavía se resiste a donar la piel, pero deberían tomar conciencia de todas las vidas que pueden salvar", reclama la coordinadora del Banco, Alicia Lorente. Algo que tal vez ayude a tomar la decisión es saber que la ablación es sólo de piel no visible.

La piel se procesa en el Banco antes de almacenarla a 80 grados bajo cero, hasta el momento en que un centro hospitalario la demande. El tejido se entrega gratuitamente, aunque se cobra un arancel por el servicio de ablación y criopreservación.



Consejos útiles

En materia de quemaduras, como en tantas otras, más vale prevenir. Aquí se enumeran algunos consejos prácticos para evitar males mayores:

- Las cocinas deben estar fijas a la pared.
- En todas las casas debe haber disyuntor de corriente o, cuanto menos, protectores de tomacorriente.
- No comprar ni usar pirotecnia no autorizada por Fabricaciones Militares.
- No usar rompeportones (están prohibidos).
- No guardar cohetes ni otros elementos pirotécnicos en bolsillos.
- No introducir cañitas voladoras en frascos, latas o botellas.
- Nunca apuntar con un artificio pirotécnico hacia otra persona.
- Un adulto debe estar siempre junto a los chicos que manipulan pirotecnia.
- Ante un quemado:

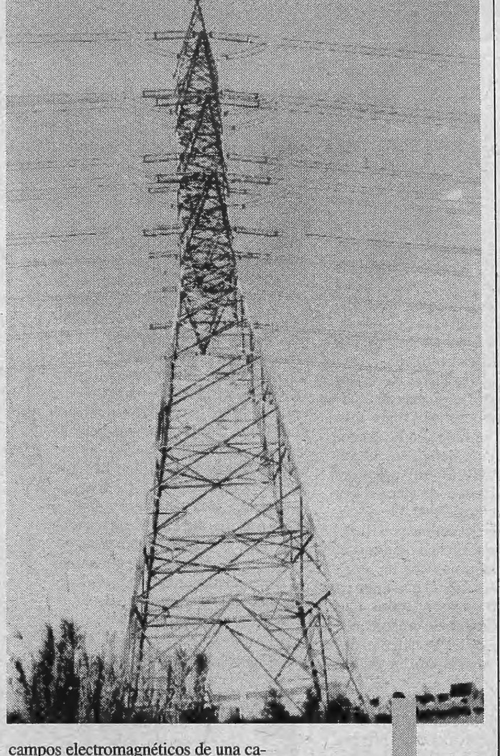
1) Lavar con agua fría.
2) No tocar con las manos; manipular con ropa limpia o gasas.
3) Concurrir a un centro especializado.



TORRES DE ALTA TENSIÓN

El peligro de las malas ondas

Los expertos debaten si las instalaciones de alto voltaje, cables a tierra, hornos de microondas y hasta las ondas de radiofrecuencia pueden generar distintos tipos de cánceres en los seres humanos.



Los campos electromagnéticos producidos por instalaciones eléctricas –por ejemplo, los emanados de las torres de alta tensión, pero también de las conexiones hogareñas de cables a la red de cañerías metálicas subterráneas– han sido acusados de causar distintos trastornos en la salud humana, especialmente ciertos cánceres. Estudios epidemiológicos encontraron un aumento de algunos tumores en la población infantil y adulta residente cerca de una línea de alto voltaje, mientras que experimentos con ratas mostraron que existe un mecanismo posible por el cual los campos eléctricos y magnéticos pueden disparar procesos cancerosos en las células mamarias. Sin embargo, un panel de especialistas convocados por el gobierno de Estados Unidos para hacer una evaluación, concluyó que los hallazgos que vinculan ambas cuestiones son inconsistentes. La polémica continúa.

Según los epidemiólogos suecos Anders Ahlbom y Maria Feychting, del Instituto de Medicina Ambiental del Instituto Karolinska, existen nueve estudios, incluido el suyo, que contienen información sobre leucemia infantil y campos electromagnéticos (EMF). Por lo menos en seis de ellos -aseguraron los investigadores en la revista *Science*– está bien probada la asociación entre ese cáncer y la existencia de una fuente de alta tensión en las cercanías de sus hogares.

Pero para los once expertos norteamericanos nucleados en el panel conocido como ORAU, los estudios epidemiológicos humanos presentan fallas metodológicas que los tornan en muchos casos no fiables.

Con todo, una serie de estudios en animales señala que la asociación entre enfermedades malignas y campos eléctricos y magnéticos es real. Hace dos años, investigadores de la ex soviética República de Georgia informaron en la revista *Cáncer* que ratas expuestas a campos magnéticos variables o estáticos desarrollaban más tumores mamarios que los animales no expuestos a esa influencia. En junio de este año, Wolfgang Loscher, de la Facultad de Veterinaria de Hannover, en Alemania, revelaron resultados similares obtenidos con ratas alimentadas con un compuesto cancerígeno y sometidas a campos magnéticos de baja frecuencia. "Nuestros estudios indican que la exposición a un campo magnético ejerce un efecto promotor o colaborador en la producción de tumores", dijeron los expertos alemanes en una reunión de la Sociedad de Bioelectromagnetismo, llevada a cabo en Utah, Estados Unidos.

Una posibilidad que comienza a cobrar fuerza es que los campos electromagnéticos provoquen cánceres por medio de mecanismos que inciden en los estrógenos o en la secreción de una hormona de la glándula pineal (melatonina).

Robert Lidbury y sus colaboradores de la Universidad de California mostraron *in vitro* que ciertos campos magnéticos pueden bloquear la capacidad de la melatonina para inhibir la proliferación de células humanas mamarias. Pero este efecto negativo dependerá de la magnitud del campo magnético: mientras un campo de 2 milligauss no ejerce ningún efecto maligno, 12 milligauss son suficientes para impedir la acción benéfica de la melatonina.

Mientras la controversia continúa, el instituto EPRI, financiado por 600 empresas de electricidad norteamericanas, investigó la magnitud de los campos electromagnéticos existentes en las casas de Estados Unidos y sus fuentes. Aunque todavía no se publicaron sus conclusiones en forma completa, un anticipo de la revista *Science News* revela que los tendidos eléctricos de un barrio encarnan la mayor contribución a los niveles de EMF encontrados en los hogares norteamericanos, seguidos por los sistemas de conexión eléctrica a las tuberías subterráneas (los famosos cables a tierra).

Según Gary Johnson, técnico de un laboratorio del EPRI, "aun los pequeños campos magnéticos asociados con corrientes subterráneas pueden terminar contribuyendo mucho más a los campos electromagnéticos de una casa que los artefactos electrodomésticos –por ejemplo, hornos de microondas y relojes eléctricos–, que en sí mismos producen EMF más grandes, pero que disminuyen marcadamente a medida que una persona se aleja de ellos".

Obviamente, nadie aconseja eliminar los cables a tierra, ya que son una forma de evitar que alguien se electrocute. Pero lo que los especialistas comienzan a estudiar es la posibilidad de instalar algún tipo de aislamiento en las cañerías. Más complicado será resolver el problema de los EMF generados por un cableado o torre de alta tensión, si se prueba definitivamente que causan enfermedades malignas.

BASTA LA SALUD

Tomar una taza y media de café por día aumenta al doble el riesgo de aborto de una mujer. Si el consumo de café es de tres tazas en el último mes de embarazo, el riesgo de aborto también se duplica, según encontraron investigadores canadienses.

En la revista de la Asociación Médica Norteamericana (JAMA), Claire Infante-Rivard, de la Universidad McGuill, en Montreal, publicó los inquietantes resultados de sus estudios, que confirman las recomendaciones de la Oficina de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos en el sentido de que las embarazadas deben reducir o eliminar su consumo de café. En cambio, estos datos contradicen un estudio previo norteamericano, que había concluido que hasta tres tazas no provocaban ningún efecto negativo sobre la futura madre ni el feto.

Los científicos canadienses basaron su investigación en entrevistas con 331 mujeres que habían padecido abortos y 993 que habían tenido un embarazo normal, entre mayo de 1987 y noviembre de 1989. Según InfanteRivard, tomar más de tres tazas de café por día triplica el riesgo de aborto.

"Las evidencias obtenidas en estudios animales y humanos sugieren que sería sabio reducir el consumo de cafeína durante el embarazo y aun antes", señaló la investigadora. "No puedo recomendar un nivel seguro de consumo porque todavía no lo conocemos", advirtió.